BERNARDO A. HOUSSAY

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

22

COLECCIÓN ESQUEMAS

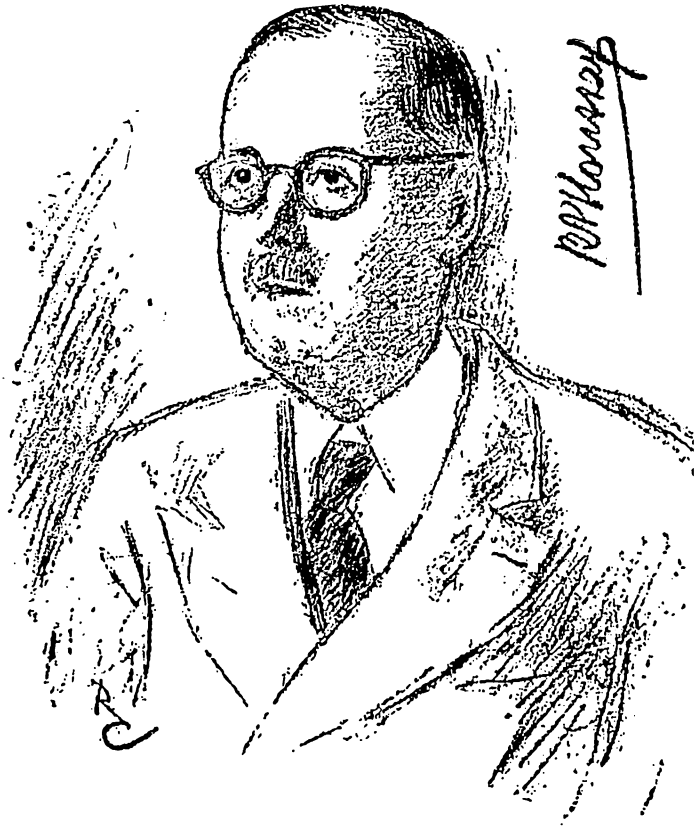
EDITORIAL COLUMBA

BERNARDO A. HOUSSAY

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Segunda edición

EDITORIAL COLUMBA



BERNARDO A. HOUSSAY

Del natural, por Ramón Columba.

Primera edición: noviembre de 1955.
Segunda edición: septiembre de 1960.

La investigación científica es una de las bases principales de la civilización actual. Ella ha mejorado el bienestar de los hombres; los ha liberado de la esclavitud del trabajo pesado y ha hecho su vida más sana, más bella y más rica en espiritualidad.

De la investigación científica dependen la salud, el bienestar, la riqueza, el poder y hasta la independencia de las naciones. Les permite sobrevivir y progresar en medio de una competencia mundial en la que triunfan los países que han dado mayor ayuda a los hombres de ciencia y han llegado a una alta jerarquía por la cantidad y número de sus centros de investigación, como ocurre en el solo Estado de Nueva York, donde hay 24 universidades y colegios de enseñanza superior con centenares de laboratorios de investigación y 750 laboratorios de investigación industrial.

Los resultados que se obtienen de la investigación fundamental desinteresada son extraordinarios. Así el químico Pasteur, partiendo del estudio de la asimetría de los cristales y las fermentaciones, llegó a demostrar el origen infeccioso de muchas enfermedades. Fue un hombre de ciencia, que, si bien no era médico, revolucionó la medicina mediante estudios de ciencia pura. Por ellos se transformó la higiene y fue posible el desarrollo de la cirugía.

Los resultados obtenidos por la medicina experimental son portentosos. En menos de un siglo se ha triplicado la duración media de la vida humana, que en los Estados Unidos pasó de 40 años en 1901 a 67 en 1948. Se ha disminuido enormemente la mortalidad infantil y la debida a las enfermedades infecciosas. Se han desterrado las grandes epidemias pestilenciales. Se combaten con éxito los gérmenes bacterianos con la quimioterapia y los antibióticos. Poseemos agentes curativos eficaces contra el paludismo, los tripanosomas y leishma-

nias. Podemos esperar que la investigación nos dará medios de dominar los gérmenes de la tuberculosis, la lepra, la brucelosis y algún día nos enseñará a prevenir y curar, en importante proporción, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

En este siglo hemos asistido a descubrimientos revolucionarios, como ser el aislamiento y síntesis de las hormonas y las vitaminas. Hemos aprendido a alimentar mejor al hombre en el estado normal y en el patológico; a reconocer y tratar las deficiencias de nutrición. Se encontraron medios de tratamiento eficaz de las anemias perniciosas. El descubrimiento de la insulina ha permitido que vivan los diabéticos jóvenes, antes destinados a temprana muerte, y permite que los adultos que se tratan adecuadamente vivan casi tanto como la población general.

Hasta 1870 morían más hombres en las guerras por enfermedades que por heridas. El ejército de los Estados Unidos tuvo en la primera guerra mundial 14 ‰ de muertes por enfermedades y en la segunda guerra 0,6 ‰. La mortalidad por neumonía bajó de 24 % en la primera, a menos de 1 % en la segunda. La mortalidad por heridas de guerra osciló entre 50 y 80 % durante los dos tercios primeros del siglo pasado, y en la última guerra estuvo entre 3 y 5 %, y en el mismo lapso el número de heridos de tórax que morían, superior al 20 %, se redujo después al 6 % en el ejército de Estados Unidos, mientras el ejército alemán siguió con 20 % de mortalidad. Todo esto se debe a los resultados obtenidos mediante las investigaciones científicas que se realizan en un flujo incesante.

La investigación científica fundamental nos suministra constantemente los conocimientos básicos que son la fuente de donde derivan las aplicaciones prácticas. En el siglo pasado vimos desarrollarse las máquinas de vapor, los motores eléctricos, el telégrafo y el teléfono, la iluminación eléctrica, etc. En este siglo presenciamos el desarrollo de la aviación, la radiocomunicación, los plásticos, la utilización de la energía, etc.

La investigación científica da el poder en la paz y en la guerra, la cual es aborrecida por los hombres de ciencia. Los horrores de la guerra moderna no se deben a la ciencia,

sino a que sus adelantos se aplican indebidamente para el mal. Es preciso que exista un adelanto moral suficiente para que los progresos científicos sean aplicados solamente para el bien. Menos espíritu de guerra y opresión por la brutalidad, y más espíritu de idealismo y fraternidad humana. A ello se llegará por el respeto a la dignidad y libertad del hombre y no reduciendo la humanidad a rebaños de seres temerosos y esclavizados.

La última guerra fue ganada por las naciones que dispusieron de mejores inventores y técnicos y supieron coordinar sus esfuerzos con inteligencia para obtener de ellos el máximo rendimiento. Alemania perdió la guerra porque entre 1935-36 alejó de las universidades a más de 2.450 de sus miembros, o sea, el 47 % de sus profesores. Los gobiernos que persiguen o anulan a sus universitarios, cometen un verdadero suicidio nacional.

FORMACIÓN DE INVESTIGADORES

La jerarquía y el poderío de un país moderno se basan, en grado fundamental, en la investigación científica. Ésta depende, en primer término, de la originalidad e inventiva de sus hombres de ciencia y luego de la capacidad y número de las personas dedicadas a tareas científicas. El verdadero capital científico y técnico de una nación está dado por la calidad de sus hombres de ciencia y por la intensidad de su trabajo.

Los éxitos en la guerra librada incesantemente contra la enfermedad, la ignorancia o la pobreza, se basan en el mantenimiento de una corriente constante de nuevos conocimientos científicos. Estos conocimientos sólo pueden obtenerse por medio de la investigación científica fundamental. De ésta derivan luego las investigaciones aplicadas y las aplicaciones sanitarias, agropecuarias o industriales.

Pueden clasificarse los hombres que se dedican a la investigación científica en muchas clases. Entre una y otra de ellas la diferencia de calidad es, por lo menos, geométrica, o

sea que un hombre de primera clase vale por lo menos más que diez de segunda, cien de tercera, mil de cuarta y un millón de veces más que uno de séptima. Además, la formación de hombres muy capaces es lenta y difícil. Por todas estas razones se comprende que los hombres capaces deben ser cuidados y ayudados como un capital precioso. Aun en los momentos más violentos de la revolución rusa, fue respetado el fisiólogo Pavlov, a pesar de que manifestaba no ser comunista. Los atropellos contra los hombres de ciencia son hoy excepcionales en las naciones democráticas, pero se producen, a menudo, en naciones totalitarias y representan una forma de automutilación grave.

Sacar a los mejores hombres de ciencia de un país para poner en su lugar a submediocres, es de consecuencias trágicas, aunque no visibles en seguida.

El adelanto científico depende de la existencia de investigadores de larga y cuidadosa formación. Éstos no se improvisan ni se consiguen con decretos o dinero, sino por una formación metódica, larga y delicada, como el cultivo de una planta preciosa. Se necesita la semilla, el terreno, el ambiente, la nutrición y los cuidados adecuados.

La buena semilla consiste en seleccionar a los jóvenes más aptos para la investigación e instruirlos especialmente. Su verdadera aptitud se conoce poniéndolos a prueba y no sólo por calificaciones de exámenes, discursos o composiciones.

El ambiente apropiado es un sitio de trabajo intenso y estimulante, en el que la investigación original sea apreciada y ayudada. La dirección y, sobre todo, el ejemplo de investigadores auténticos, respetados por su amor a la ciencia, su capacidad y sus cualidades morales, constituyen el mejor estímulo para la dedicación a la ciencia.

Para que los investigadores adelanten debidamente es necesario: mantener un incesante intercambio de información, directa o por revistas o congresos; darles sobre todo los medios de trabajo indispensables; inspirarles confianza y hacerles justicia en su carrera; y, por último, asegurarles tranquilidad y concentración mental. No deben tener angustias económicas para los suyos y deben poseer un mínimo de comodidades para la salud física y espiritual propia y de su familia.

La importancia de tales factores se aprecia bien cuando vemos a algunos hombres de países más atrasados alcanzar distinción en la investigación científica por trabajar en ambientes más adelantados. Muchas veces no se atreven a volver a su país y, cuando retornan, sólo sobreviven para la ciencia los más tenaces o afortunados, pero se malogran muchos porque no encuentran los medios imprescindibles para subsistir.

Debemos enviar muchos becarios a perfeccionarse al exterior, pero mandar los ya preparados o que mostraron su calidad. Enviarlos a un solo sitio con un gran maestro. Mantenerlos, para que se perfeccione su espíritu y capacidad, el tiempo suficiente, pero no tanto que se desaclimaten. A la vuelta, deben tener ya establecido un lugar de trabajo adecuado, con los medios necesarios y una posición satisfactoria que no los obligue a dispersarse, acumulando varias tareas y, en consecuencia, malográndose.

No se adelanta importando hombres de mediana capacidad o bien trayendo algunos buenos, a los que no se les da medios de trabajo y ambiente aptos ni discípulos preparados y laboriosos.

Los Estados Unidos de Norteamérica no han progresado en la ciencia por la sola virtud del dinero, como suele creerse. Han adelantado porque cultivan la ciencia y ayudan a los técnicos del país o extranjeros capaces, sin prejuicios raciales o religiosos, dándoles los recursos que necesitan. Y ese país ha alcanzado la holgada capacidad económica de que disfruta, por trabajar mucho y bien y por apoyar a la ciencia incondicionalmente. Por ese camino se enriqueció y así obtuvo mucho dinero que invirtió e invierte, siempre en gran cantidad, en la instrucción y en la investigación científica, por lo cual ha logrado con el apoyo de la ciencia y sus aplicaciones técnicas, en este siglo, pasar de una situación atrasada a una posición prominente.

No puede improvisarse ni la investigación científica ni los buenos investigadores "full-time". El problema del desarrollo científico y técnico de un país consiste en : a) descubrir las vocaciones y capacidades auténticas; b) formar los hombres de ciencia no por simple transmisión de conocimientos adqui-

ridos, sino preparándolos para adquirirlos durante toda la vida, mediante investigaciones personales realizadas por medios científicos correctos; c) ayudar la formación de investigadores por medios adecuados y eficaces; d) utilizarlos debidamente en la investigación científica pura y aplicada, cuidando que no se malogren.

La inmensa importancia de los hombres de ciencia no está aún reconocida en las jóvenes naciones de Iberoamérica. Esto ocurre porque no se ha ayudado debidamente su formación y porque no se sabe aprovechar a los que existen.

En estas naciones se cree erróneamente que esto puede subsanarse, en un instante, por inversiones crecidas de dinero. Los fondos son necesarios para el desarrollo científico, pero no son eficaces si falta la competencia. Es inútil el riego (el dinero) si no hay la semilla o la planta (el hombre capaz).

En todas las naciones que marchan a la cabeza de la civilización, se practica el "full-time" (consagración o dedicación exclusiva), condición indispensable para la formación de los grandes investigadores y la utilización eficaz de su competencia. Pero esto no confiere vocación y capacidad a los que no la tienen. Aplicándolo a medianías se crea una burocracia pseudo-científica que se prodiga en pequeños trabajos dispersos, conferencias y tomos anuales, en lo que se gasta mucho y sin ningún provecho para la ciencia.

En nuestro país hay escasez de "full-time" por muchas razones. Las retribuciones son, en general, insuficientes. Hay siempre inseguridad porque pueden surgir destituciones por persecuciones personales o de círculos, o por cuestiones políticas, como se ha visto hasta no hace mucho entre nosotros con los pocos "full-time" con que contábamos.

Otra razón de inseguridad es que la mayor parte de los nombramientos son periódicos, pero sin que existan normas seguras que permitan saber cuál es el grado de estabilidad para el futuro, lo que no ocurre en las naciones más adelantadas.

Por fin, es inútil declarar "full-time" a quien no tiene vocación científica y capacidad adquirida por una formación previa. Éstas no se improvisan ni aparecen por milagro, a

cualquier edad o en cualquier circunstancia. Deben desarrollarse en forma metódica, lo que exige tiempo, esfuerzos intensos y contacto con grandes maestros.

En los Estados Unidos se han inscripto durante la guerra 440.000 personas adiestradas para trabajos científicos. Se calcula que debido a la contienda existía, cuando acabó, un déficit de 150.000 personas que no habían adquirido los conocimientos tecnológicos y científicos necesarios. Para compensar esta deficiencia, las universidades se vieron obligadas a aceptar temporariamente el 50 % más del número normal de estudiantes. La Academia Nacional de Ciencias y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas, que han dirigido las investigaciones durante el conflicto, han planeado métodos para la formación de investigadores. El plan de las comisiones presididas por Vannevar Bush, por iniciativa del presidente Roosevelt, propuso establecer 24.000 becas para estudiantes y 900 para diplomados, con un costo de 30.000.000 de dólares por año.

Inglaterra procura duplicar y llevar a 100.000 el número de estudiantes de las universidades y escuelas superiores y técnicas. Las universidades han aumentado sus gastos de 6.500.000 libras esterlinas de 1937-38, a 9.450.000 en el proyecto de 1946-47. Esta nación destina unos 40.000.000 de libras anuales a la investigación, para poder sobrevivir y recuperarse, y considera que existe la conveniencia de una coordinación nacional, que, sin embargo, salvaguarde cuidadosamente la independencia de la universidad y la libertad de investigación.

Para impartir una debida educación procura sumergir a los estudiantes en una atmósfera de actividad intelectual, asociándolos con personas mayores o más capaces para despertar su interés y desarrollar su capacidad de instruirse y formarse.

Todo lo que antecede habrá hecho comprender que el problema científico se resuelve formando jóvenes investigadores por medio de un plan adecuado, estableciendo un escalafón para su carrera con ascensos selectivos, y luego dándoles medios de trabajo en un ambiente digno, libre y estimulante.

La investigación sólo puede existir si está en manos de hombres de ciencia bien preparados. Dar recursos a los incapacitados es malgastar el dinero y engendrar una burocracia improductiva de mediocres envanecidos.

La formación de los investigadores sólo puede hacerse por medio de una carrera metódica y suficientemente larga, guiada por los mejores hombres de ciencia del mundo.

Debe fomentarse la educación científica y desarrollar los mejores talentos de la juventud, por manos competentes, con tacto y justicia, labor intensa, desarrollando un idealismo ilustrado y fecundo y un firme sentimiento de dignidad personal.

En varias ocasiones he procurado poner en marcha un plan para la formación de investigadores, estableciendo una carrera científica y un sistema de becas de perfeccionamiento. Estaba por organizarse en la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires, cuando fue intervenida en 1946. Volveré a exponer ese plan dentro de poco para despertar, si es posible, el interés sobre estos problemas de tanta trascendencia para el adelanto de nuestro país.

EL SOSTENIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

El grado de desarrollo de la investigación científica es un índice seguro de la jerarquía y la posición de un país entre las naciones del mundo moderno. Sin ella no adelantará su producción en todos los órdenes de las actividades del campo y de las ciudades. Una nación no puede sobrevivir y progresar si debe luchar contra un alto nivel de la competencia mundial por no haber fomentado debidamente la investigación científica.

Además de su valor como fuente de aplicaciones, la ciencia tiene un valor cultural de primer orden, porque aumenta los conocimientos y eleva el espíritu del hombre en su búsqueda de la verdad; contribuye a su elevación moral

y satisface su necesidad de conocer desarrollando su fuerza creadora.

"Las artes y las ciencias son esenciales para la prosperidad del estado y el ornamento y felicidad de la vida humana" —dijo Jorge Washington. Todos los que aman a su país y al género humano, deben apoyar los adelantos de la ciencia. Cada nación civilizada tiene la obligación de contribuir con su inteligencia, su trabajo y sus recursos al perfeccionamiento de los conocimientos.

La investigación científica puede llevarse a cabo en las universidades, en institutos oficiales especializados, en laboratorios industriales y en institutos o laboratorios privados. Los fondos que se destinan a cada categoría pueden variar con el andar del tiempo y las necesidades del momento.

Así, en 1938, en los Estados Unidos invertían en dólares, con tales fines, las universidades: 28.000.000; el gobierno, 49.000.000; y la industria, 177.000.000. Antes de la guerra se gastaban de 300.000.000 a 400.000.000 de dólares anuales y durante la contienda unos 800.000.000, de los cuales proveía el gobierno las tres cuartas partes. En 1946, se calcularon los gastos de investigación en 1.500.000.000 de dólares, sin contar el *Manhattan Project* (transuraniano y bomba atómica); de esos fondos daba el gobierno el 50 % (90 % de esta suma era para los departamentos de guerra y marina). En 1952 se gastaron en investigaciones científicas e industriales 3.750.000.000 de dólares. En 1955 los laboratorios de investigaciones industriales debían invertir 2.500.000.000 de dólares, 65 % costeados por las compañías y 35 % por el gobierno.

En investigaciones médicas se invirtieron en 1951 125.000.000 de dólares. En 1946 el gobierno aportaba el 44 % de los fondos y en 1951 aumentó su contribución al 66 % del total.

Según telegramas publicados en los periódicos, en 1947 Rusia habría destinado 6.500.000.000 de rublos a la investigación científica, o sea, unos 1.250.000.000 de dólares.

La comisión de la Sociedad Real de Londres calcula las necesidades de Inglaterra en 1.000.000 de libras esterli-

nas, sin contar las matemáticas, ingeniería, medicina y ciencias médicas. En estas sumas no están incluidos los gastos de enseñanza y de formación de investigadores. Las investigaciones sobre enfermedades reportan enormes economías de dinero público y privado, además de ahorrar sufrimientos. Sin embargo, cuestan dinero y muchas investigaciones importantes no se han llevado a cabo por falta de fondos. Tales estudios benefician a millones de personas cuyas vidas se hacen más sanas, más felices y más largas por aplicación de los conocimientos obtenidos en los laboratorios de investigación.

La investigación científica en el campo de la medicina ha estado confiada, en primer lugar, a los institutos privados (Instituto Pasteur, Instituto Rockefeller, Instituto Kaiser Wilhelm, etc.), a las universidades, a los institutos oficiales y a los laboratorios de investigación médica de grandes fábricas de medicamentos. Los subsidios a las investigaciones fueron acordados sobre todo por fundaciones filantrópicas. Después de la guerra, Estados Unidos organizó un servicio para conceder subsidios a investigadores científicos y, en menos de un año, acordó 3.900.000 dólares a universidades, hospitales, instituciones privadas o individuos capaces.

Pero no hay que anonadarse ante estas cifras astronómicas. En todas las épocas se han hecho grandes descubrimientos con recursos modestos. Así, Florey pudo llevar a cabo el estudio de la penicilina mediante un subsidio de 25.000 dólares que le acordó la Fundación Rockefeller. El descubrimiento de la hipertensina pudo realizarse en nuestro laboratorio con una donación de 1.000 pesos y otra de 800 litros de alcohol que nos fueron ofrecidos providencialmente.

Los institutos de investigación privada tienen la ventaja de realizar estudios básicos desinteresados y sin preocuparse de si su aplicación será inmediata o demorada. En cambio, es más difícil llevarlos a cabo en institutos oficiales o industriales, inclinados, por lo general, a las investigaciones aplicadas.

Todas las formas de apoyar o desarrollar la investigación deben ser estimuladas. Los particulares pueden ayudar a la investigación privada; las industrias, a sus laboratorios o a laboratorios privados; y los gobiernos, a las universidades y a

sus laboratorios, sin perjuicio de estimular también las investigaciones privadas.

Las naciones que no cultivan la investigación científica no tienen personalidad en el concierto mundial y viven en constante dependencia de las que inventan y construyen, y en esta posición subordinada, quieran o no reconocerlo, marchan a remolque de aquéllas.

Puede ser que se pregunte, como a Faraday: ¿Para qué sirve la investigación? Y se podrá contestar, como él: ¿Para qué sirve el niño recién nacido? No olvidemos que la pregunta se hizo a Faraday cuando estudiaba fenómenos físicos que luego dieron el motor eléctrico y otros adelantos prácticos y teóricos.

La ayuda de la investigación es una satisfacción moral para los espíritus superiores. Es un deber social, pues es una de las mejores maneras de hacer adelantar su ciudad, su país y la humanidad entera. La investigación científica pura es la madre de la investigación aplicada en la tecnología, la sanidad y la producción. Cuando se secan las fuentes de este manantial pronto se estancan, languidecen y mueren la ciencia aplicada y las industrias técnicas.

Todo instituto de investigación es una expresión de fe y de esperanza en el futuro de la civilización. Y es el taller donde se forja la elevación espiritual del hombre a través de los nobles elementos de su mente y de su corazón.

LA CIENCIA Y LOS GOBIERNOS

Se puede medir la ilustración y clarividencia de los gobernantes por la importancia que acuerdan a la investigación científica fundamental, por lo que realmente hacen para ayudarla, y por el apoyo y respeto que dispensan a los auténticos hombres de ciencia.

La investigación científica consiste en un examen incesante de los problemas, sin otro límite que la demostración de la verdad, independientemente de los dogmas religiosos, políticos o de otra clase. Exige la libertad de investigación,

de expresión y de discusión. La ciencia no se desarrolla bien más que en una atmósfera de libertad, mientras que languidece o entra en decadencia bajo los regímenes de opresión.

Los gobiernos deben suministrar los recursos necesarios para la enseñanza y la investigación científica, pero jamás deben entrometerse en la vida espiritual y las orientaciones científicas de las universidades o centros de investigación fundamental.

El enorme poder que proporcionan las invenciones científicas despierta el interés de los gobiernos y de las grandes industrias, que suelen ayudar a la investigación con medios cuantiosos. Pero, desgraciadamente, a menudo tratan de utilizarla para provecho propio, o sea, obtener ventajas políticas y económicas, y no para el beneficio general. La ciencia, aunque consigue así recursos importantes, corre el peligro de perder su libertad, que es condición indispensable de su adelanto ininterrumpido.

Los hombres dedicados a la política y los que desempeñan funciones de gobierno, con frecuencia saben muy poco de lo que significa la ciencia y de cuáles son sus métodos y su espíritu. A su vez, los hombres de ciencia no suelen ocuparse de política, a la que consideran como una actividad completamente ajena a sus estudios y por esta razón no conocen los problemas administrativos, políticos y sociales.

Es común que los gobiernos se hagan asesorar en las cuestiones científicas por políticos o aun por universitarios que ignoran los principios y métodos científicos; y, lo que es más grave, desconocen totalmente que lo ignoran. En todos los problemas relacionados con la ciencia es de desear que los gobiernos comprendan que deben consultar a los hombres de ciencia más competentes o a las corporaciones doctas, serias, y no sólo al "médico de cabecera" o a sus allegados.

Para el adelanto de la ciencia y para su rápida y adecuada aplicación benéfica, es preciso asegurar una mayor y más eficaz cooperación entre los hombres de ciencia, la población en general y los gobernantes. Para ello los hombres de ciencia, las sociedades doctas y sobre todo las universidades, debieran informar constantemente a los universitarios, a los gobiernos y a la población acerca de los principios y los mé-

todos de la ciencia y los continuos descubrimientos científicos. Los periódicos podrían tener un gran papel en este sentido, sobre todo si establecieran la regla moral estricta de preferir siempre la verdad y la justa medida, a las publicaciones sensacionales. En la enseñanza secundaria y aun en la primaria se podrían dar nociones o enseñanzas bien seleccionadas, sumarias, pero claras, sobre el papel de la ciencia y la importancia social de la investigación.

PAPEL SOCIAL DE LA CIENCIA

El papel de la ciencia se ejerce sobre la sociedad en tres planos principales: intelectual, técnico y moral.

En el plano intelectual, la ciencia nace del deseo de conocer la verdad, propio del hombre como ser racional. Busca las verdades que pueden ser comprobadas y demostradas. La ciencia es un valor humano fundamental en sí misma, pues esclarece el espíritu y le aporta conocimientos bien comprobados y cada vez más exactos. Además, modifica el concepto sobre el mundo y el hombre enseñando maneras nuevas y cada vez mejores, de razonar y de demostrar. Y frente a las dificultades que existen para comprobar la verdad, acostumbra a buscar la demostración exacta con absoluta tolerancia para las opiniones sinceras en la discusión incesante, serena y correcta.

Como ejemplo de la modificación del pensamiento, está la noción del movimiento de la tierra y los astros; el conocimiento de la naturaleza eléctrica del rayo, del papel de los gérmenes infecciosos como causa de enfermedades, y la profilaxis y los tratamientos quimioterápico o antibiótico de las mismas, etc.

El adelanto de la ciencia, y puede decirse que el de toda nuestra civilización, se basa en la continuidad de los conocimientos, que son paulatinamente acrecentados y perfeccionados a través de las generaciones. En el terreno científico, el adelanto continuo es notorio e innegable.

En el campo técnico, el papel de la ciencia es evidente.

La investigación científica fundamental, lo que se llama impropiamente la ciencia pura o teórica, es la fuente de las aplicaciones científicas y técnicas que presenciamos diariamente. Si se suprimiera la investigación fundamental, se secaría dicha fuente y se producirían estancamientos o retrocesos, pobreza o miseria, hambre y enfermedad. País que no practica la investigación pura es atrasado y será sobrepasado por los que la practican, o explotado por ellos.

La higiene, la sanidad, la nutrición y la medicina han revolucionado la vida humana. En el último medio siglo la vida media ha pasado, en general, de los 40 a los 67 años. Se pueden hoy prevenir las tremendas epidemias del pasado: fiebre amarilla, cólera, peste, tifus, paludismo, etc. En muchos países se ha disminuido la mortalidad infantil a un cuarto, o menos. La asepsia, los antibióticos y tratamientos fisiológicos pre y postoperatorios han permitido el portentoso desarrollo de la cirugía. Los insecticidas, como el DDT y otros más nuevos, permiten prevenir el tifus exantemático, antiguo terror de los ejércitos, y disminuir enormemente en todo el mundo el paludismo, que afectaba hasta hace poco a varios centenares de millones de hombres por año. La quimioterapia y los antibióticos permiten salvar millones de vidas cada año. Las hormonas y las vitaminas constituyen adelantos revolucionarios de gran valor para asegurar la salud o tratar las enfermedades. La insulina, los principios antianémicos y las hormonas corticoadrenales permiten la vida prolongada de enfermos otrora condenados a la muerte en corto plazo.

El perfeccionamiento de la agricultura y la industria ha aumentado la producción de los alimentos en cantidad y calidad, permite un mejor aprovechamiento de las tierras y la elaboración de productos que acrecientan los recursos nacionales y elevan el nivel de vida. Pero una agricultura o una industria que no emplean métodos científicos corren el peligro de estancamiento y empobrecimiento. El desarrollo científico de la agricultura es la única esperanza de que la humanidad pueda sobrevivir ante la sobrepoblación creciente del globo terráqueo.

El aprovechamiento de la energía y las máquinas ha

hecho acortar las antiguas jornadas de 12 y 14 horas. Los mejores transportes han permitido el intercambio intenso de alimentos, materias primas, productos elaborados, máquinas y aparatos. El transporte aéreo, marino y terrestre, el telégrafo, la radiocomunicación, la televisión y la imprenta han permitido el amplio y rápido intercambio y difusión de las noticias, de los conocimientos científicos y de las obras del pensamiento y del arte, conduciendo al hombre a un plano cultural insospechado.

La ciencia actúa también en la esfera moral. Actualmente, esto debe expresarse en forma categórica. Por eso completaremos el célebre y acertado pensamiento de Pasteur: "Lo que nos guía son algunas verdades científicas y sus aplicaciones", agregándole: *Pero es indispensable que las aplicaciones de los descubrimientos científicos se hagan de acuerdo con sanas normas morales.*

Este aspecto moral es proclamado formalmente por todas las profesiones liberales, que están basadas en conocimientos científicos. Bastará recordar el juramento hipocrático que formulan todos los médicos al graduarse, así como las reglas éticas aceptadas por los colegios de abogados o de médicos y otros profesionales. Son normas simples y claras y fijadas por los mismos profesionales, que desconfían de los códigos de ética gubernamentales, habitualmente muy extensos y que, con frecuencia, llegan a coartar indebidamente la libertad profesional.

Aparte aquellas reglas éticas, que los hombres destacados de nuestra civilización aceptan en su gran mayoría, mencionaré los siguientes deberes de la ciencia: 1) aplicar sus conocimientos al bienestar material y espiritual de los hombres; 2) hacer que ellos lleguen lo más rápidamente posible al mayor número de seres humanos; 3) prestar ayuda a los pueblos menos adelantados para que perfeccionen sus medios y aumenten sus recursos; 4) aumentar la fraternidad y cooperación pacífica de los hombres entre sí, para que desaparezca alguna vez la guerra y toda opresión por la fuerza.

INQUIETUDES QUE DESPIERTA LA CIENCIA

En los últimos decenios, el mundo ha visto con horror la aplicación de los conocimientos científicos a las tareas de destrucción y muerte. Esta impresión dolorosa y acongojada ha culminado con la aplicación de la bomba atómica a la guerra. Por otra parte, se ha expresado el temor de que los progresos técnicos produzcan la desocupación; otros han achacado a la medicina moderna el haber evitado las epidemias y facilitado así la sobrepoblación de la tierra, que crearía el peligro de no poder alimentar a todos. Se atribuye a la tecnología moderna la desorganización de la vida familiar por el trabajo de la mujer, el abuso de los viajes, las atracciones del cine, etc. Algunos han llegado a decir: "Detengamos los estudios científicos", o bien: "Proscribamos completamente las aplicaciones de la ciencia moderna".

Estas proposiciones utópicas son absurdas, pues, si suprimiéramos la acción de la ciencia, la humanidad actual moriría de hambre o de enfermedad en poco tiempo y los sobrevivientes vivirían, en su mayor parte, miserables y desgraciados.

En cuanto al empleo de la ciencia para el mal, la muerte o la destrucción, no les cabe responsabilidad a los hombres de ciencia, sino a los gobiernos y organismos sociales y a las normas morales del momento actual.

Proscribir la ciencia por su mal empleo es como proscribir el fuego porque hay incendios, el agua porque hay ahogados, los cuchillos porque pueden lastimar o los vehículos porque pueden ocasionar accidentes.

Lo que debemos decir, más bien, es que los adelantos de la ciencia han sido más rápidos que el progreso moral en las relaciones internacionales y en el orden social e interno de los pueblos.

Los hombres de ciencia y los universitarios deben procurar que sus descubrimientos se empleen sólo para el bien y no para el mal; para ayudar y construir y no para matar, dañar, destruir u oprimir. Para ello debemos propiciar un

más vasto entendimiento humano, el libre intercambio de ideas y una amplia colaboración de buena voluntad y solidaridad internacional.

LAS DISTINTAS ETAPAS DE LA CIENCIA

La evolución de la ciencia en un país se desenvuelve en varias etapas. Para más claridad, precisión y concisión, tomaré como ejemplo demostrativo la medicina.

En la primera etapa, la más primitiva, se carece de asistencia médica eficaz. En la segunda etapa, ya hay médicos y se importan medicamentos, pero no hay escuela de medicina y los médicos deben graduarse en otros países. En la tercera etapa, existen facultades de medicina que forman solamente profesionales para las necesidades prácticas más inmediatas. En la cuarta etapa, las escuelas médicas preparan médicos y también especialistas, pero realizan solamente algunas pocas investigaciones aplicadas. En la quinta etapa, que es la superior, las escuelas médicas o institutos oficiales o particulares se dedican a la investigación científica fundamental, y, por lo tanto, se realizan descubrimientos originales y hallan sus aplicaciones. Los graduados de estas escuelas alcanzan su mayor competencia y tienen grandes posibilidades de acción. Los profesores, al ser investigadores en actividad, tienen más capacidad, hacen adelantar la ciencia y forman nuevos investigadores. Los discípulos se mejoran con el fruto de la experiencia, los profesionales adquieren espíritu científico y son más eficaces en la práctica para aplicar los adelantos conocidos y comprender y utilizar los que se van obteniendo en forma incesante en la medicina moderna, y hasta pueden contribuir a crearlos.

CIENCIA PURA Y APLICADA

Suele hacerse una división entre ciencia pura (o teórica o fundamental) y ciencia aplicada. Más exacto sería decir que hay ciencia y aplicaciones de la ciencia. La mejor manera de tener ciencia aplicada es intensificar la investigación

científica fundamental, pues de ésta derivarán abundantes aplicaciones.

No hay duda de que toda investigación científica fundamental es un servicio social de la mayor trascendencia. Aun los campeones de la idea de que la ciencia tiene por papel esencial el bienestar material de la sociedad, reconocen que las ciencias fundamentales son más importantes para ese fin que las ciencias aplicadas.

Sólo habrá progreso si se cultivan las investigaciones en las ciencias fundamentales, sin considerar si tienen o no aplicaciones inmediatas. Todo descubrimiento o noción verdadera tendrá aplicaciones tarde o temprano. La investigación fundamental es la fuente de los grandes descubrimientos, mientras que las investigaciones aplicadas sólo resuelven problemas limitados.

A veces los descubrimientos demoran en aplicarse. Eso sucede, principalmente, cuando los profesionales o los industriales de un país no han adquirido suficiente espíritu científico y no comprenden el valor de la ciencia.

EL PAPEL DE LA CIENCIA

Dos grandes tendencias extremas hay en la apreciación del papel social de la ciencia y entre ellas varias posiciones intermedias. Para algunos, el papel de la ciencia es adquirir nuevos conocimientos. Para otros, la ciencia es un esfuerzo para satisfacer las necesidades materiales y los deseos de la vida corriente. Esta posición, cuya expresión más categórica se halla en los países comunistas, lleva a considerar que a los hombres de ciencia no puede dárseles la libertad de elegir el objeto de sus investigaciones; deben obedecer a un plan central, de modo que sus trabajos tiendan a satisfacer necesidades materiales y deseos del hombre. Así, S. I. Vasilov ha dicho que "los días de la llamada ciencia pura han terminado para siem-

pre en el país de los Soviets", expresión que ha sido imitada por algún dictador sudamericano.

Un concepto diametralmente opuesto es el de los países democráticos. En ellos, la ciencia es la búsqueda del conocimiento, con libertad de investigación, expresión y crítica. Se estima que es un valor independiente, de gran trascendencia social en el plano intelectual, técnico y moral.

APLICACIONES DE LA CIENCIA

Las aplicaciones de la ciencia suelen hacerse hoy en tres fases.

Primero, un investigador aislado e independiente hace un descubrimiento importante. Esta inspiración científica es completamente individual.

Luego se desarrolla, se perfecciona y se extiende ese descubrimiento por medio de muchos investigadores. Es deseable que este trabajo se realice en grupos o equipos o *teams* por la necesidad de usar, en forma coordinada, métodos especiales de varias ciencias.

En tercer lugar, llega el momento de la aplicación social o industrial.

Un ejemplo de estas fases lo tenemos en la penicilina. La idea original fue de Fleming, quien observó que el *Penicilum notatum* producía una substancia que inhibe el desarrollo de las bacterias. El aislamiento y estudio metódico de la penicilina se debe a Florey y al grupo de Oxford. La utilización industrial fue el resultado de la labor de muchos especialistas de ciencia pura o aplicada: selección del hongo, métodos de cultivo, extracción química, máquinas y construcciones, etc. Así pudo el mundo, en poco tiempo, obtener abundante penicilina a reducido costo.

Sin la investigación científica pura, una universidad o un país está condenado a la inferioridad. Malograrla o perturbarla, en cualquier sentido, es un verdadero desatino, pues conspira contra la vida de la nación, obligándola a seguir a la zaga de los países que estimulan la investigación.

LA UNIVERSIDAD Y LA CIENCIA

La universidad es el principal centro de creación, coordinación y difusión de nuestros conocimientos, a la vez que preside la formación intelectual y técnica superior.

Sus funciones principales son: el descubrimiento de nuevos conocimientos y su perfeccionamiento incesante por medio de la investigación; la difusión de los conocimientos por una enseñanza que capacite para adquirirlos, aumentarlos y aplicarlos; la salvaguardia y la continuidad del patrimonio cultural y su defensa contra las fuerzas irracionales o dogmáticas; la preparación de los profesionales necesarios para las necesidades presentes y futuras de cada país; inculcar en sus miembros y alumnos el respeto por la cultura superior, los sentimientos de libertad y dignidad individual, el amor a sus semejantes y la noción del deber de servir a la sociedad; procurar que el mayor número de habitantes de un país comprendan lo que representan la ciencia y la cultura, y que participen personalmente de ellas o aporten su ayuda al adelanto de la investigación científica.

La universidad es el principal centro de descubrimiento de verdades nuevas, bien demostradas, que se obtienen mediante la investigación y el examen y perfeccionamiento de los conocimientos adquiridos. Cronológica y jerárquicamente, la investigación es su función primera, pues hay que hallar, ante todo, los conocimientos para poder luego enseñarlos y divulgarlos. Una escuela que no practica la investigación fundamental no es verdaderamente universitaria, aunque pueda ser una buena escuela profesional. En cambio, una escuela técnica que practica la investigación fundamental pertenece, en realidad, a una categoría universitaria.

La ciencia busca la verdad demostrada y para ello somete a un examen continuo *(research)* los conocimientos adquiridos en un momento dado. Es contraria al principio de autoridad —el *magister dixit*—, pues está basada en el libre examen, en la libre discusión y en la demostración objetiva e imparcial hecha por cualquiera. Por tales razones, la ciencia necesita libertad de investigación, de discusión y de expre-

sión. Y su adelanto depende de la existencia de investigadores originales que sean maestros que sirvan de guías y mentores a la juventud.

La enseñanza universitaria no es una simple transmisión de conocimientos adquiridos, sino que debe preparar a los alumnos para que después de recibir los títulos que ella acuerda continúen ilustrándose, dado que los conocimientos progresan y se modifican sin cesar. Debe formar profesionales emprendedores, con iniciativa, curiosidad investigadora, juicio correcto, amor a su profesión y a sus semejantes, deseosos y capaces de saber plantear problemas nuevos y de resolverlos acertadamente.

Los profesores deben ser elegidos por el valor de sus investigaciones propias y por la capacidad de sus alumnos, pero han de tener, además, el amor de la enseñanza, el deseo de desarrollar vocaciones y dotes de organizadores. No se deben nombrar, solamente, por sus aptitudes oratorias o su memoria en los concursos.

Es necesario que la actividad de la universidad se desarrolle simultáneamente en tres planos: intelectual, técnico y moral.

La mente del alumno necesita la preparación de una tierra de cultivo, a fin de que sea proficua la simiente de toda cultura, sin limitaciones ni exclusivismos, desarrollando, al mismo tiempo, su capacidad para pensar de una manera clara, precisa y lógica.

Los graduados deben ser técnicamente capaces de realizar una acción social o científica verdaderamente eficaz.

La universidad desarrollará el amor a la verdad, el espíritu de libertad intelectual, dignidad personal y tolerancia, que son conquistas supremas de la humanidad. Inculcará el sentimiento del deber de servir a la sociedad, de tener disciplina consciente y un verdadero espíritu democrático, basado en el respeto a la justicia y al derecho, que permite a todo hombre alcanzar sus aspiraciones legítimas, sin descuidar la suerte de sus semejantes como deber de solidaridad humana.

En cuanto a los recursos que reciben las universidades e institutos de investigación, han de ser manejados por autén-

ticos hombres de ciencia, honrados y celosos, capaces de aplicarlos íntegramente a las necesidades de las tareas específicas; deben servir para afianzar los descubrimientos originales y propulsar los que sean de mayor interés científico o de provecho público.

CARACTERÍSTICAS DE UNA UNIVERSIDAD DE PRIMERA CLASE

1) Sus profesores y docentes se consagran, exclusivamente, a la docencia y a la investigación.

2) Realizan investigaciones originales y forman investigadores.

3) La enseñanza está basada en el espíritu científico, o sea, en la investigación.

4) Forma hombres superiores por su capacidad técnica, su cultura y su conducta.

5) Desarrolla la inteligencia, la iniciativa, la independencia de juicio y un patriotismo profundo, racional e ilustrado.

6) Ayuda intensamente a la formación y adelanto de los jóvenes mediante muchas becas de perfeccionamiento o de investigación.

7) Hay mucho contacto directo y franco entre los profesores, sus colaboradores y los alumnos. El número de alumnos está en relación con la capacidad docente (sitios de trabajo y recursos).

8) Posee una biblioteca moderna muy completa y con plena vitalidad, dinámica y no estática.

9) Las materias científicas básicas son favorecidas con los mayores recursos posibles.

10) Hay amplia colaboración, culto escrupuloso de la verdad, amistad y corrección en el trato entre sus miembros; no prospera la maledicencia.

En resumen, se reconoce que una universidad es de clase superior porque realiza investigación original, forma los

mejores graduados, es innovadora y progresista, tiene profesores "full-time", buena biblioteca y laboratorios activos y eficaces.

OBSTÁCULOS AL DESARROLLO DE LA CIENCIA

Lo que interesa a la ciencia es formar investigadores competentes, en buenas escuelas, con grandes maestros que sean guía y ejemplo y con medios suficientes para trabajar e instruirse. Deben seleccionarse tempranamente los más capaces y luego deben ser ayudados dándoles un sitio y una posición de trabajo, con medios y biblioteca adecuados, un sueldo suficiente para su tranquilidad económica, y rodeándolos del respeto que merece su misión de investigadores.

El primer obstáculo de la investigación es la inestabilidad, la falta de medios y la incomprensión del ambiente; el desconocimiento de lo que es la ciencia, cuál es su papel y cómo ha de ayudarse su desarrollo. A veces hay un ambiente favorable, pero falta la organización técnica necesaria.

El más grande escollo, después de la ignorancia, es el misoneísmo, o sea, la oposición a todo lo nuevo. La ciencia es profundamente revolucionaria, pues obliga a modificar los estudios universitarios, la orientación de las industrias y el ejercicio de las carreras profesionales. Ésta es la causa por la cual, en algunas esferas, es terriblemente resistida. Pero esta resistencia consciente o inconsciente suele ser disfrazada de muchas maneras, mientras a la vez se simula profesar admiración por la ciencia y se pretende ayudarla. En otros casos, se la pone al servicio de un gobierno, de una industria o de la reputación de un individuo. Darlington ha desarrollado ampliamente este tema y dice que existe un constante conflicto entre la ciencia y la sociedad (1).

La ciencia no progresa en las épocas de conmoción económica u opresión política. Aunque parece adelantar porque

(1) Ver en esta misma colección: José Babini, *Qué es la ciencia*. (N. del E.)

en esos momentos se aplican con grandes recursos los conocimientos acumulados en épocas de paz. Además, en esos tiempos y en los siguientes, hay desmoralización, inquietud, angustia por el presente y poca esperanza en el futuro, falta de confianza en la justicia, insuficiencia de medios de trabajo, inseguridad en las posiciones o tareas de la profesión. De ahí que la ciencia adelante más en las épocas de paz, de estabilidad social y de respeto por la libertad.

Los gobernantes que no conocen los problemas y métodos de la ciencia deben hacerse asesorar por los hombres de ciencia más eminentes y no por políticos o improvisadores. Sólo los gobiernos disponen actualmente de los cuantiosos medios necesarios para ayudar al adelanto científico, pero es importante que los utilicen bien. En general, no ayudan debidamente a los investigadores y no eligen siempre a los mejores; a veces los nombran o los destituyen por razones políticas y causan verdaderos desastres nacionales, de los cuales no tienen la menor conciencia.

Es peligroso que algunos gobiernos pretendan indicar qué clase de investigación fundamental debe realizarse, pues no están preparados para tal cosa. Más grave todavía es que ellos prohiban las investigaciones desinteresadas o sobre temas especiales. Y catastrófico es que impongan doctrinas o teorías o dogmas por medio de decretos con penas severas para los que los infrinjan, como ha sucedido en Rusia.

Las universidades deben tener la suprema finalidad de la investigación científica desinteresada. Pero esta noción es moderna y son aún muchas las universidades que no la han adoptado. Y esto ocurre porque no existe en la mayor parte de los dirigentes universitarios, el espíritu científico ni el conocimiento de lo que es la ciencia, ni saben cuál es su papel en la universidad y en la sociedad. Por eso la ciencia activa, o sea la investigación, halla poca ayuda y es difícil obtener fondos para investigaciones o posiciones "full-time"; éstos son los dos índices principales para saber si una universidad ayuda de veras a la ciencia. Se inventan pretextos para resistirla; por ejemplo, se dice que la universidad se ha hecho para la enseñanza y no para la investigación, que debe formar *prácticos* y no

investigadores. Se olvida o ignora que los profesores que investigan son los mejores, son los que forman los profesionales más capaces y los únicos que hacen adelantar las ciencias. En realidad, hay una fuerte resistencia a la ciencia y a las innovaciones en muchas universidades y, también, desgraciadamente, en muchos profesores universitarios.

ORIENTACIONES DE LA CIENCIA

Los adelantos científicos deben llegar a favorecer al mayor número de gentes en el más breve plazo posible.

La ciencia es un producto de colaboración internacional, que crece en el mundo entero por transmisión, aumento, revisión y perfeccionamiento incesante. Su labor es un esfuerzo horizontal entre los pueblos contemporáneos que alcanza su ascensión vertical sólo en virtud de su eficiencia en el correr del tiempo.

No me cansaré de proclamar la necesidad, para la ciencia, de un ambiente de libre examen, contrario al principio de autoridad dogmática. Ella sólo puede vivir y florecer en estas tres libertades: libertad de buscar la verdad, libertad de exponerla y libertad de examinarla.

Es indispensable aumentar las relaciones y el entendimiento entre la ciencia, los hombres políticos y toda la sociedad.

Es conveniente la discusión pública, por los hombres de ciencia, de los problemas científicos fundamentales y de su influencia sobre las actividades sociales.

El cultivo de la ciencia desarrolla el espíritu de imparcialidad, justicia y tolerancia, el respeto a la dignidad humana y el sentimiento de los deberes hacia la comunidad.

Deben removerse los obstáculos para la información mutua y para el intercambio de conocimientos entre los hombres de ciencia de todos los países. Esto tiene importancia básica para la humanidad. Debe iniciarse una era de armoniosa cooperación entre los hombres de ciencia como un ejemplo básico para aumentar, cada vez más, la fraternidad y la paz entre todos los seres del mundo.

EL PASADO Y EL FUTURO DE LA CIENCIA EN NUESTRA AMÉRICA

En 1952 se celebró el cuarto centenario de la fundación de las universidades de Lima y de Méjico, acontecimientos que significaron el comienzo de la enseñanza superior en América, puesto que la Universidad de Harvard, la primera de habla inglesa en el hemisferio occidental, fue fundada en 1636, o sea, 85 años más tarde que aquellas dos y 13 años después que nuestra Universidad de Córdoba.

Pero si comparamos la evolución de las universidades de los países americanos de habla hispana e inglesa, encontramos una enorme diferencia en su desarrollo ulterior a favor de las últimas. Al crecimiento menor de las ciencias en las universidades latinoamericanas contribuyeron factores múltiples que en parte examinaremos.

Una de las causas principales fue el escaso cultivo de las ciencias en Iberoamérica, pues las contribuciones científicas originales de los países de lengua española y portuguesa han sido siempre, y son aún hoy, muy inferiores a las de otros pueblos. Según la expresión de don Santiago Ramón y Cajal, España sufrió cuatro siglos de estancamiento. Sin embargo, en gran parte, gracias al entusiasmo que despertó la extraordinaria obra personal de dicho sabio, coronado por el éxito más notable, se produjo en el presente siglo un importante esfuerzo renovador y un gran adelanto científico en España, Portugal y las naciones de nuestro continente.

CAUSAS DEL DESARROLLO CIENTÍFICO INSUFICIENTE

Estimo que el adelanto tan lento de la ciencia en Iberoamérica, en el pasado y hasta ahora, se debe a los siguientes factores: 1º, ignorancia; 2º, vanidad; 3º, defectos técnicos; 4º, defectos intelectuales; 5º, defectos morales; 6º, faltas de carácter y de personalidad.

Ignorancia. — La falta de suficiente tradición y cultura científicas explica la considerable ignorancia del pueblo, de los gobernantes y aun de las clases cultas acerca de lo que es la ciencia, cuáles son sus fines y cuál es su importancia como factor para el progreso material y moral de la humanidad.

No es raro hallar quienes la consideran como un adorno o un entretenimiento y desconocen su papel social y su importancia fundamental para conseguir la prosperidad o la riqueza. Muchos creen que la ciencia y la filosofía son actividades meramente decorativas.

Es muy común en los países aún atrasados una desmedida preocupación por las aplicaciones inmediatas y por ello se suele alardear de criterio práctico y pedir que se realicen exclusivamente investigaciones de aplicación inmediata y útiles para la sociedad. Ésta es idea propia de personas incultas y de ambientes atrasados, o bien es signo y factor de decadencia en los ya adelantados. Quienes expresan tales criterios ignoran —y esta ignorancia es muy grave y dañina— que todos los grandes adelantos prácticos provienen de la investigación científica fundamental y desinteresada. Debido a ella Pasteur halló el papel de los microbios, las reglas de la asepsia y antisepsia, las vacunaciones, y dio bases que permitieron desarrollar la higiene y la cirugía modernas. Por ella Galvani y Volta nos dieron el conocimiento de la electricidad, Maxwell los fundamentos de la radiotelegrafía, Oersted los del telégrafo, Faraday los de los motores eléctricos, Fleming y Florey los de los antibióticos. La ciencia pura es, sin duda, la fuente que alimenta incesantemente las técnicas aplicadas; si aquélla se detiene, éstas languidecen o desmejoran rápidamente. Aconsejar a un país o universidad que no haga investigaciones fundamentales no aplicadas inmediatamente, es como invitarlo a empobrecerse o a morir como resultado de la grave y trágica ignorancia de sus dirigentes.

Se debe a la ignorancia o falta de conocimientos adecuados sobre cuál es el papel de la ciencia, el hecho de que no se investiguen ni perfeccionen problemas trascendentales de los cuales depende la riqueza del país. Por ejemplo, los métodos de producción agrícola en algunos países son antiguos,

rudimentarios, y, como consecuencia, los rendimientos obtenidos son mediocres. No se ha intensificado debidamente el estudio de la diversificación de la explotación rural, la selección de las plantas y las semillas, el abono de los suelos, la mecanización del trabajo rural, del transporte, etc.

La principal traba para el adelanto científico es la tendencia que procura modificar, poco o nada, lo existente y resiste u obstaculiza las investigaciones que pueden traer cambios. Para algunos espíritus retrógrados, aunque no lo digan, el investigador es un innovador peligroso, un perturbador que debe ser contenido, que a veces puede ser tolerado, pero nunca apoyado.

Ellos son los que se oponen a dar posiciones de dedicación exclusiva ("full-time") y medios de trabajo a los investigadores. Mientras tanto los recursos se malgastan creando posiciones de rutina o nuevas cátedras sin vigor. Se aduce que los fondos son para la docencia y no para la investigación, ignorando que la investigación es la mejor manera de aprender y que los mejores docentes son investigadores activos. Se invoca la necesidad de dar sueldos iguales a todos lo que figuran en una categoría, sin querer distinguir entre los que trabajan rutinariamente de 3 a 6 horas por semana y los que lo hacen durante todo el día y realizan estudios originales.

Se cree, a veces, que la investigación científica está reservada a ciertas razas privilegiadas. Se ignora que los hombres de todas las razas pueden sobresalir si se les da igual educación, oportunidades, ambiente y medios propios. Para desvanecer ese mito de la inferioridad racial, sólo citaré cuatro argumentos: 1º, que para los egipcios, griegos o romanos los alemanes e ingleses de su tiempo eran bárbaros incapaces, de los cuales nada podría esperarse nunca en el terreno de la cultura; 2º, que son muchos los iberoamericanos que, al ir a trabajar en países adelantados, realizan investigaciones de primera clase que no pudieron efectuar en sus respectivos países; 3º, don Santiago Ramón y Cajal realizó una obra científica de primera magnitud sin salir de España; 4º, cada vez es mayor el número de trabajos científicos originales de calidad superior que se realizan

en nuestra América y más grande el florecimiento de sus institutos de investigación.

Una consecuencia del mito racial es que se han importado extranjeros para trasplantar o injertar, de golpe, la ciencia. Esta importación resultó excelente en los Estados Unidos, donde se eligen los mejores científicos, se les dan medios adecuados y hallan un ambiente progresista y alumnos ansiosos de aprender. En nuestros países los fracasos son más frecuentes que los éxitos por varias causas: a) se eligen con frecuencia candidatos regulares o muy mediocres, pues los más sobresalientes no vienen casi nunca; b) a su llegada no hallan los medios de trabajo que necesitan y que se les había prometido; c) se producen a menudo choques entre sus hábitos y tendencias, y los de los nativos, a los que generalmente no saben comprender, ganar y entusiasmar; d) desilusionados, retornan a su patria o se aíslan y enquistan.

Esto explica que algunos grupos de científicos trabajaron personalmente algún tiempo, pero no dejaron casi nunca descendientes intelectuales o, por lo menos, una escuela. Mucho mejor es formar nativos y prepararlos seriamente, aprovechando el fervor apostólico que despliegan por el adelanto del país, a fin de que luego puedan instruir y estimular a sus jóvenes compatriotas. Esto no significa excluir la importación de grandes maestros, bien elegidos, debidamente ayudados y aconsejados, con estada prolongada o definitiva, y no invitados solamente para dar unas pocas conferencias, método, éste, que despierta a veces alguna vocación seria, pero que, en general, deja poco sedimento.

Un error muy común es creer que los conocimientos están ya concluidos y que todo el problema consiste en atesorarlos en el casillero de la memoria. Recuerdo que el rector de un país vecino me refirió que de una ciudad importante le pidieron un profesor. Envió uno muy competente, pero al año siguiente vinieron en queja contra él. Dijeron que el profesor era, sin duda, muy capaz, pero que continuamente manifestaba en público que preparaba sus clases. Esto hería el amor propio de los alumnos; ellos querían que les mandaran un profesor

que supiera de memoria todas las clases posibles y no tuviera que prepararlas cada vez.

Se suele ignorar que los conocimientos están en evolución y progreso continuo, y que la universidad enseña los principios y métodos para conocerlos y perfeccionarlos constantemente, pues la universidad no tiene por fin ofrecer conocimientos definitivamente terminados.

Otro grave error iberoamericano es creer que comprando aparatos y dando sueldos altos aparecerán descubrimientos. Sin educación previa y especial suficiente y sin cualidades personales, no se puede realizar investigación original y se malgastará el dinero. Un canario o ruiseñor puede cantar en jaula de oro, madera o paja; pero un gorrión no cantará como ellos aunque se lo ponga en la más hermosa de las jaulas.

Como consecuencia de este error, los gobernantes o dirigentes universitarios están listos para construir edificios vistosos, llenarlos de todos los costosos aparatos de los catálogos y colocar sus propios nombres en las placas conmemorativas. Sin embargo, es difícil conseguir que ayuden a los hombres más capaces, les concedan posiciones "full-time" y medios de trabajo. Recuerdo que en un país vecino se instaló un hermoso laboratorio bacteriológico y se puso a su frente a un especialista extranjero muy hábil, quien tuvo que luchar largamente para conseguir una partida para alimentar a los animales de experimentación. El ministro sostenía que, ya que serían inoculados y morirían, era superfluo gastar en alimentarlos.

¡Cuánto ganaríamos si los gobernantes y dirigentes universitarios y técnicos, que no saben casi nada de las orientaciones y métodos científicos, consultaran a los hombres de ciencia sobre estos asuntos!

Vanidad. — Defecto muy común de los iberoamericanos es el orgullo jactancioso y amigo de la ostentación. Cuando la ignorancia se une a la soberbia se suelen realizar inmensos daños. Ese sentimiento es por lo común una defensa de los mediocres. Suelen hacerse concesiones al prestigio aparente: lujo, figuración social, elogio periodístico, aplauso de las masas o de los auditorios. Hay el deseo de simular cualidades inexistentes; por ejemplo, parecer un hombre de ciencia que

hace estudios originales, para lo cual se firman trabajos ideados y hechos por otros, que son, en general, ayudantes de bajo sueldo y económicamente necesitados, sin reparar en que eso es una absoluta falta de probidad.

La vanidad suele alcanzar proporciones imprevisibles. No es excepcional oir expresiones como ésta: "Newton y yo pensamos. . ." La falta de modestia y de criterio a menudo esconde complejos de inferioridad. A fuerza de oir alabanzas de adulones y dependientes se produce una autosugestión. En los países nuevos o pequeños, hay siempre el peligro de supervalorarse y llegar a creerse una lumbrera mundial.

Cada uno considera el asunto que trabaja como cosa propia y se enoja u ofende si otro también lo estudia, no tolerando discusiones a sus afirmaciones o pareceres. Raros son los profesores iberoamericanos que aceptan preguntas o discusiones de sus alumnos o colaboradores, cosa que contrasta con el hábito norteamericano de que cualquiera, así sea un principiante, hace preguntas o formula objeciones al profesor. Allí los más grandes sabios no vacilan en contestar: "No sé", o "No recuerdo", actitud que revela inteligencia y modestia. Esto, que no se ve sino por rara excepción en nuestros países, es una muestra de respeto a la verdad y también a sus interlocutores.

Defectos técnicos. — El desprecio al trabajo manual es una tradición que nos viene desde la época colonial. Todos hemos oído alguna vez la expresión: "Yo, que tengo la desgracia de tener que trabajar. . ." En las universidades norteamericanas o europeas es enorme la superioridad de los estudiantes, comparados con los nuestros, para construir aparatos o dispositivos para sus investigaciones. Mi experiencia me dice que cierta habilidad manual es indispensable para las investigaciones científicas.

Una de las pocas que atrae en Iberoamérica es la técnica quirúrgica, porque es muy visible, da mucho prestigio personal y buena posición social y económica.

Los que simulan despreciar las técnicas o hablan despectivamente de ellas, es casi siempre porque no tienen habilidad manual o adiestramiento técnico suficiente y se refugian en tareas especulativas.

Las técnicas dan más seguridad y firmeza al juicio, desarrollan el método, la laboriosidad y el criterio y perfeccionan la inteligencia y la capacidad de acción.

La conocida y difundida haraganería nuestra es un defecto grave. Es frecuente oir decir: "Fulano es muy inteligente; lástima que no trabaja ni estudia." Lo que ocurre es que no es bastante inteligente, porque, si lo fuera, trabajaría, ya que un hombre verdaderamente inteligente sabe que no se hace nada importante sin trabajar mucho y bien.

Defectos intelectuales. — La educación pasiva y con vista a calificaciones o exámenes acostumbra a la sumisión intelectual y al deseo de congraciarse con los profesores, perdiendo toda autonomía y sacrificando el sagrado afán de la veracidad.

La falta de hábito del pensamiento propio conspira contra el espíritu crítico. Es muy común observar que ante las preguntas se recurra a la memoria más que al razonamiento propio. La capacidad de discriminar o definir es insuficiente. En las ciencias es común una capacidad escasa para distinguir entre hechos e hipótesis. Éstas se formulan y adoptan sin someterlas a verificación o examen. Entre los médicos hay algunos que han atribuido toda la patología a la histeria, al alcoholismo, a la colitis, a la sífilis hereditaria, al artritismo, a la infección focal, a la alergia o a *the stress*, que es como en inglés se señala el esfuerzo excesivo. En general, lo hacen en forma dogmática y agresiva, esquivando toda discusión.

La sumisión intelectual hace que se vacile en realizar una investigación nueva y, en cambio, se repitan estudios ya hechos en otras partes. A veces se dice: "Yo fui el primero que lo hice en este país, o en esta ciudad", mérito muy relativo. Con ese criterio se puede siempre llegar a la gloria fácil de poder decir jactanciosamente: "Yo fui el primero que inyecté penicilina", en uno cualquiera de los millares de pueblos del mundo.

Las razones precedentes explican que, a menudo, no se distingue lo principal de lo accesorio y lo profundo de lo superficial. También ellas hacen comprender cómo a veces no se distinguen los muy sobresalientes de los mediocres o muy in-

feriores, y de que existan algunas reputaciones que no descansan sobre ningún fundamento.

La cultura general básica es indispensable y debe adquirirse a su debido tiempo, a fin de desarrollar la aptitud mental para pensar, comprender y raciocinar. Es tonto pensar o simular creer que se la imparte a candidatos a profesores haciendo que asistan pasivamente a cátedras de filosofía o de temas que no les interesan y representan un obstáculo formal que los distrae de otros estudios.

La formación mental deficiente trae como consecuencia grave la ausencia de objetivos e ideales superiores: falta el amor al prójimo, la noción del deber social, el amor a la ciencia y a la profesión, y el gusto por el arte en todas sus expresiones. La pasividad y la rutina conducen a repetir las opiniones de diarios y altavoces de propaganda, y a no tener aspiraciones, salvo las del provecho pecuniario propio, inmediato, con poco esfuerzo u obtenido por favoritismo.

Otro error común es la creencia de que no hay inconvenientes en realizar varias actividades a la vez. Sin embargo, esta dispersión es un factor que malogra continuamente a muchos de nuestros hombres más capaces. A veces, estas situaciones son inevitables por necesidades económicas o escasos sueldos. Pero mucho más a menudo son originadas por el ansia de prestigio, poder o dinero.

Muchos de los defectos intelectuales se entremezclan o confunden con los defectos morales y es común que se refuercen entre ellos, completando el desastre.

Defectos morales. — El iberoamericano es, en general, individualista y tiene poca tendencia a trabajar con otros. No tiene suficiente sentido de la colaboración y de sus deberes sociales y para con sus semejantes.

Le falta el hábito de la veracidad estricta y prefiere hacer concesiones a lo sensacional o a lo que da prestancia o ventajas. En los ambientes universitarios más adelantados impera la tendencia a la verdad y objetividad, que es una de las principales fuerzas para triunfar en la investigación científica.

Otro de los más graves defectos es la responsabilidad, frecuente en los iberoamericanos, salvo que se hayan educado

con maestros eminentes y en ambientes selectos. No tienen puntualidad, no cumplen compromisos, no devuelven libros y revistas, no respetan los reglamentos; no llenan todas sus tareas o promesas y dejan inconclusos sus trabajos o los realizan con imperfecciones, a pesar de lo cual los publican. Trabajan con irregularidad, postergaciones y distracciones múltiples, sin persistencia, pasando de un tema a otro sin concluir ninguno. Es frecuente que haya que reiterarles órdenes o indicaciones que prometieron cumplir y no realizaron. No se puede fiar en que cumplan siempre espontáneamente sus obligaciones, ni en el rigor de sus determinaciones. No tienen espíritu crítico seguro, sus conclusiones son prematuras y, a menudo, procuran adivinar. Prefieren lo más sensacional o impresionante a lo concreto y verificado.

No respetan la justicia, que es fundamento del adelanto en otros ambientes, donde cada uno ocupa su puesto trabajando seria e intensamente, pues está seguro de que su trabajo será considerado con toda equidad.

En Iberoamérica es muy común el favoritismo. Avanza el sumiso y obediente, que no contradice nunca, o el que hace trabajos que su jefe firma o el que tiene amigos o parientes con influencia; no siempre el más capaz, laborioso y original, salvo cuando se destaca muy notoriamente. En diversos países, hemos visto fracasar en concursos a especialistas eminentes que eran los mejores en su materia, a los que se prefirieron, en pruebas orales, candidatos locales, con más amigos y con más años de actividad docente rutinaria. Y en vez de atender a la originalidad de los trabajos y calidad de los discípulos, único criterio sano para elegir profesor, se cuenta el número de clases, de publicaciones que no son originales o que más bien son superficiales, y a veces se tiene en cuenta el lujo editorial de un libro, o el número y belleza de sus figuras o fotografías, o el tamaño del tomo.

Esa falta de justicia, unida a un insuficiente hábito de independencia, desarrolla la habilidad que entre nosotros se llama "acomodarse".

En estos países, aun en los severos ambientes científicos, tiene mucho prestigio "la gauchada", o sea, el favor al amigo

a expensas de los reglamentos o del derecho. Lo tiene también "el vivo", o sea, el que prospera con procedimientos poco correctos, cuidándose de no caer en sanciones correccionales o penales. No olvidemos que existe un refrán que dice: "El vivo vive del zonzo, y el zonzo de su trabajo", y se admite y se practica como un vicio tolerable y "humano".

La recomendación no significa un certificado de competencia que compromete moralmente al que la otorga, como pasa en otros ambientes. Aquí es un pedido disimulado de favoritismo para un subordinado, pariente o compinche.

En estas tierras se olvidan de que hay que poner la justicia por encima de todo, aun de la amistad; por otra parte, pienso que no valen mucho las conquistas que se edifican a expensas de la verdad.

Es muy común la tendencia al caudillismo autoritario, que exige la sumisión, no acepta discusiones y no permite el libre desarrollo de ideas o trabajos propios. Como consecuencia, desarrolla el egoísmo y la vanidad. El caudillo piensa en sí mismo y no ayuda a la juventud para que desarrolle sus aptitudes independientes y haga carrera; sólo sirve al obsecuente que nunca contradice. En cambio, en las naciones más adelantadas el apoyo a los jóvenes capaces es el principal factor de su progreso y de su fuerza.

El patrioterismo es un sentimiento equivocado; no así el patriotismo, que nos hace comprender lo que aún nos falta y nos hace luchar abnegadamente para conseguirlo. Todo ello sin odios o envidias estériles a otros pueblos. Desgraciadamente, todos los países practican, en grado variable, la mala costumbre de atribuirse casi todos los descubrimientos; en las publicaciones citan a veces sólo a los compatriotas y se omiten los autores extranjeros que fueron los verdaderos descubridores.

Otro lamentable error consiste en aislarse y no estar al tanto de la literatura mundial. Ése es un defecto intelectual y moral tan malo como limitarse a repetir lo que otros hacen o publican. En el primer caso se vive en la ignorancia; en el segundo, en la esclavitud mental.

En los países iberoamericanos los caudillos o mandones

tienen habitualmente animosidad hacia el intelectual. Esto obedece a una mezcla de resentimientos: no se tolera su independencia de criterio, se teme su crítica; además se los envidia por un complejo de inferioridad no confesado; sin embargo, por razones de propaganda, se busca y se desea su adhesión.

Faltas de carácter y de personalidad. — La falta de verdadera confianza en sí mismo desvía del trabajo científico. La falta de ideales elevados o definidos, abrazados con entusiasmo, lleva a la vida rutinaria y a la pasividad mental.

La insuficiente laboriosidad y perseverancia son escollos decisivos para dificultar o impedir la buena formación científica.

Ramón y Cajal demostró con su ejemplo el poder mágico de la voluntad. Le atribuyó un papel principal para el adelanto humano e insistía en que esa facultad puede educarse. Dijo con razón, y lo prueba su propia vida, que toda obra grande es el resultado de una gran pasión puesta al servicio de una gran idea. No sólo los talentos excepcionales pueden hacer ciencia con provecho, sino también los talentos medianos que disciplinan la voluntad. La perseverancia es una de las más grandes cualidades y permite obtener resultados que parecen milagrosos.

Sin independencia intelectual y juicio propio no puede hacerse obra científica de valor.

Los defectos mentales o morales impiden que se formen hombres de ciencia con verdadera personalidad y carácter.

Se ha dicho, con razón, que un trabajo es tan íntegro como el investigador que lo ha realizado.

ACUSACIONES CONTRA LA CIENCIA

En los últimos tiempos hay quienes pretenden hacer responsable a la ciencia por el abandono de principios morales y la destrucción de reglas éticas.

En realidad la ciencia busca la verdad y aumenta la eficacia del hombre, en los planos intelectual y técnico. La ciencia es neutral en los problemas morales, en cuanto no se ocupa

directamente de ellos. Pero el hombre de ciencia debe recibir una educación moral y seguir reglas éticas.

Se objeta también que la técnica rompe la solidez de la familia, al inducir a trabajar fuera del hogar a las madres o esposas o hijas. Se le reprocha también que la máquina puede llevar a la desocupación. Se habla de que puede ser dirigida por intereses egoístas (capitalismo o sindicalismo) que no contemplan el interés de toda la sociedad.

En realidad, la ciencia no es directamente responsable del estado ético o social. Es evidente que los adelantos científicos han sido más rápidos y profundos que la evolución social. Urge pues tomar disposiciones sociales que aseguren que los descubrimientos científicos se apliquen sólo para el bien. Pero ello debe hacerse sin interferir con la independencia de la investigación, discusión o intercambio científicos.

Se ha hecho notar que los métodos científicos de propaganda son utilizados por los dictadores para pervertir a gran número de ciudadanos de sus países. Por fin se contempla con horror que los descubrimientos científicos pueden emplearse en las guerras para causar daños inmensos a grandes masas.

Todo esto prueba que los valores éticos deben ser reforzados, mejorados y renovados en la población y entre los hombres de ciencia para mantener y salvar la civilización actual. Y como aspiración más remota es de esperar que alguna vez la guerra desaparezca.

EL FUTURO DE LA CIENCIA EN IBEROAMÉRICA

A pesar de los factores negativos poderosos que hemos enumerado y que conspiran contra el adelanto científico de nuestra América, pienso que debemos ser optimistas.

En primer lugar, porque existe una tendencia natural a instruirse, y el hombre, como ser racional, trata de comprender su propia naturaleza y la del mundo que lo rodea.

En segundo lugar, porque estamos en países jóvenes que tienen fe en el progreso —el cual es rápido, como todos

hemos podido ver— y porque existe una gran confianza en nuestro futuro.

Luego, porque estamos en una era científica y la ciencia es cada vez más importante en la sociedad y rinde más y mejores frutos.

El desarrollo industrial y técnico exige, cada vez más, la formación de hombres preparados en diversas ramas científicas aplicadas y hace comprender la necesidad de los estudios básicos.

Existe un desarrollo científico actual rápido y creciente en Brasil, Méjico, Chile, Perú y Uruguay, y es apreciable, en grado diverso, en los restantes países de nuestro continente.

El ejemplo de personalidades científicas eminentes sirve de estímulo y emulación. Los nombres de Osvaldo Cruz, Florentino Ameghino, Carlos Chagas y de otros ilustres latinoamericanos son motivo de orgullo para nosotros, y nuestras juventudes tratan de seguirlos e igualarlos.

Muchos de nuestros jóvenes no tienen pesimismo o complejos de inferioridad que los inhiban. Creen que todo hombre puede perfeccionarse y que hay siempre la posibilidad de llegar a lo que otros alcanzaron, aplicándose tenazmente con largo y disciplinado esfuerzo de la inteligencia y la voluntad.

Pero nuestra mayor esperanza está en que hemos visto y vemos que existen en esta parte del mundo hombres entusiastas, idealistas y abnegados, que cultivan la investigación científica a pesar de todas las dificultades. A esos hombres ejemplares y heroicos rindo mi homenaje y expreso mi más alto aprecio y admiración.

También hemos comprobado que hay jóvenes ansiosos de instruirse y de dedicarse a la ciencia. Hemos observado que en contacto con maestros dignos y eruditos —que realizan investigaciones, aman la enseñanza y el florecer de las inteligencias juveniles— adquieren conocimientos serios, capacidad, independencia de juicio, originalidad, espíritu crítico e iniciativa.

Es más difícil modificar a los hombres ya formados y avanzados en años o en sus carreras porque, en general, procuran no cambiar sus ideas y orientaciones. Sin embargo, los

hombres de edad aprenden viajando, pues se despierta en ellos una emulación por trasplantar a su país los adelantos que advierten; pero, con todo, sus ideas y mentalidad cambian a medias.

La verdadera esperanza está en la juventud, en formar gente nueva, de mentalidad diferente y más adelantada, y luego en asegurar la continuidad de las escuelas progresistas que formen a su vuelta. Deben evitarse las malas escuelas, que tan fácilmente forman prosélitos, porque exigen menor esfuerzo y a veces consiguen ventajas materiales indebidas.

Algunos de nuestros jóvenes bien preparados han trabajado eficientemente y hasta con bastante brillo en el extranjero. Es preciso darles medios para que lo hagan también en su propio país. Si fueron capaces en otros lugares, es prueba de que no había inferioridad de razas sino de condiciones y ambiente.

La investigación científica no es aún en Centro y Sudamérica una actividad normal, como lo es en los países más adelantados, pues aquí exige abnegación, sacrificio y, a veces, verdadero heroísmo; sin embargo, se han formado hombres de ciencia que han realizado investigaciones científicas originales importantes y que han sido ejemplos de cualidades intelectuales y morales.

En la Argentina, paulatinamente, han ido ofreciendo su apoyo moral y material muchos hombres esclarecidos, ansiosos de contribuir al progreso de nuestra patria y de la ciencia universal. Y así se han creado institutos particulares de investigación tales como el Instituto de Biología y Medicina Experimental, creado por la Fundación J. B. Sauberan; el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Fundación Campomar; el Instituto de Investigaciones Médicas de Rosario; el Instituto de Investigaciones Médicas Mercedes y Martín Ferreyra, de Córdoba; el Centro de Investigaciones Cardiológicas de la Fundación Grego; el Laboratorio Pío del Río Hortega de la Fundación Roux, y algunos laboratorios de casas industriales. La ayuda ha sido amplia, generosa, múltiple, e inspirada en propósitos desinteresados de bien público. Es de-

cir que existe entre nosotros el deseo de ayudar a la investigación científica como un deber moral de cooperación social.

Para nuestro adelanto debemos formar a los jóvenes en los métodos modernos y serios de enseñanza e investigación. Deberán elegirse los más laboriosos, inteligentes y perseverantes, con pensamiento y criterio propios. Esta elección ha de hacerse con estricta justicia, prescindiendo de presiones políticas o personales, siempre dañinas y corruptoras. Esos jóvenes deben ser puestos en contacto con los mejores investigadores del país. Si se destacan y tienen preparación suficiente mediante una selección justa y rigurosa, deben ser enviados a trabajar en el extranjero con algunos de los más grandes maestros del momento actual. Sería conveniente mandarlos por decenas y, cuando sea posible, *por centenares*, como aconsejó Ramón y Cajal. Deberán concentrarse totalmente en una sola materia, en un solo punto y por tiempo suficiente. Es preciso saber que no van a adquirir sólo nociones técnicas, sino, sobre todo, una manera más perfecta de pensar, de trabajar y de instruirse en el futuro.

Algunos demostrarán vocación científica y otros, a su vuelta, ingresarán en la práctica profesional, pero con más luces y espíritu más emprendedor. La vocación legítima se revela en contacto con los hechos; a menudo es tardía y no inicial.

A la vuelta se cuidará su reaclimatación, que es a veces difícil y delicada, y se les dará medios adecuados de trabajo y retribuciones suficientes. Se procurará ayudarlos para trabajar bien y muy intensamente, dándoles los recursos que precisen. Pero se les hará comprender que no deben adoptar posturas de hipercrítica estéril, sin trabajo propio.

La investigación científica es en nuestra América una tarea abnegada que exige fervor de apóstol. A quienes se dedican a ella no se les escatiman sacrificios ni zozobras. Es necesario que, por lo menos, sean respetados por los poderes públicos y autoridades universitarias, como lo son en todas las grandes naciones civilizadas, y ayudados con franca decisión.

Es importante que el éxito en las carreras académicas

dependa de una emulación sana e intensa y del reconocimiento de méritos ciertos.

Los profesores deben ser investigadores originales en actividad, que amen la enseñanza y formen buenos discípulos. No deben elegirse por su habilidad oratoria o la de fabricar cuadros sinópticos bonitos, pero inexactos y estériles.

Progresaremos sólo si las universidades gozan de completa autonomía. Es indispensable que los gobiernos las subvencionen o sostengan sin intervenir para nada en sus planes docentes o en la designación de su personal.

Debe existir libertad de investigación, discusión y expresión. Ninguna conclusión u orientación científica ha de ser dictada por los poderes públicos. No deben existir hipótesis o doctrinas científicas proscriptas ni prescriptas. Nuestras universidades deben desenvolverse libres de toda presión política o de prejuicios o dogmas religiosos o raciales.

Es necesario que en la enseñanza se imparta una educación moral, pues nada es más temible que la ciencia sin conciencia. Es indispensable que las clases superiores posean una formación básica intelectual y cultural.

Las cátedras no deben ser *recitatorios* o *conservatorios*, sino centros de discusión libre y verdaderos laboratorios de investigación.

Es indispensable difundir entre los gobernantes, los universitarios y el pueblo, ideas claras y precisas de lo que es la ciencia y cuál es su importancia social.

Hay una universalidad del saber y de la cultura y existen particularidades nacionales. Para el progreso de la ciencia es necesario establecer amplias relaciones confraternales entre los universitarios y hombres de ciencia de todo el mundo, y esta armoniosa cooperación debe servir de ejemplo y estímulo para despertar sentimientos semejantes entre todos ellos.

Existen aislados hombres de ciencia y algunos laboratorios o escuelas de calidad en estos países de América, pero es evidente que estamos aún atrasados en la investigación y la enseñanza, a pesar de los excesivos y engañosos elogios que se hacen en cada país.

Entre tanto, podemos y debemos ser optimistas, por lo que ya hemos hecho y por lo que podemos y debemos hacer. Y estoy convencido de que en 10, 50, 100 o 500 años, Iberoamérica será centro poderoso de investigación científica original, siempre que los hombres de hoy y los de mañana luchemos vigorosamente, con el máximo de nuestras fuerzas, para conseguirlo.

ÍNDICE

	Pág.
"La investigación científica"	7
Formación de investigadores	9
El sostenimiento de la investigación científica	14
La ciencia y los gobiernos	17
Papel social de la ciencia	19
Inquietudes que despierta la ciencia	22
Las distintas etapas de la ciencia	23
Ciencia pura y ciencia aplicada	23
El papel de la ciencia	24
Aplicaciones de la ciencia	25
La universidad y la ciencia	26
Características de una universidad de primera clase	28
Obstáculos al desarrollo de la ciencia	29
Orientaciones de la ciencia	31
El pasado y el futuro de la ciencia en nuestra América	32
Causas del desarrollo científico insuficiente	32
Acusaciones contra la ciencia	42
El futuro de la ciencia en Iberoamérica	43

Este libro se terminó de imprimir el 3 de septiembre de 1960 en Industrias Gráficas Rosso, S. A. I. C. I., Doblas 955, Buenos Aires.

COLECCIÓN ESQUEMAS

IMPRESO EN LA ARGENTINA

Queda hecho el depósito que previene la ley número 11.723.
Copyright by Editorial Columba S.A.C.I., Buenos Aires, 1960.